

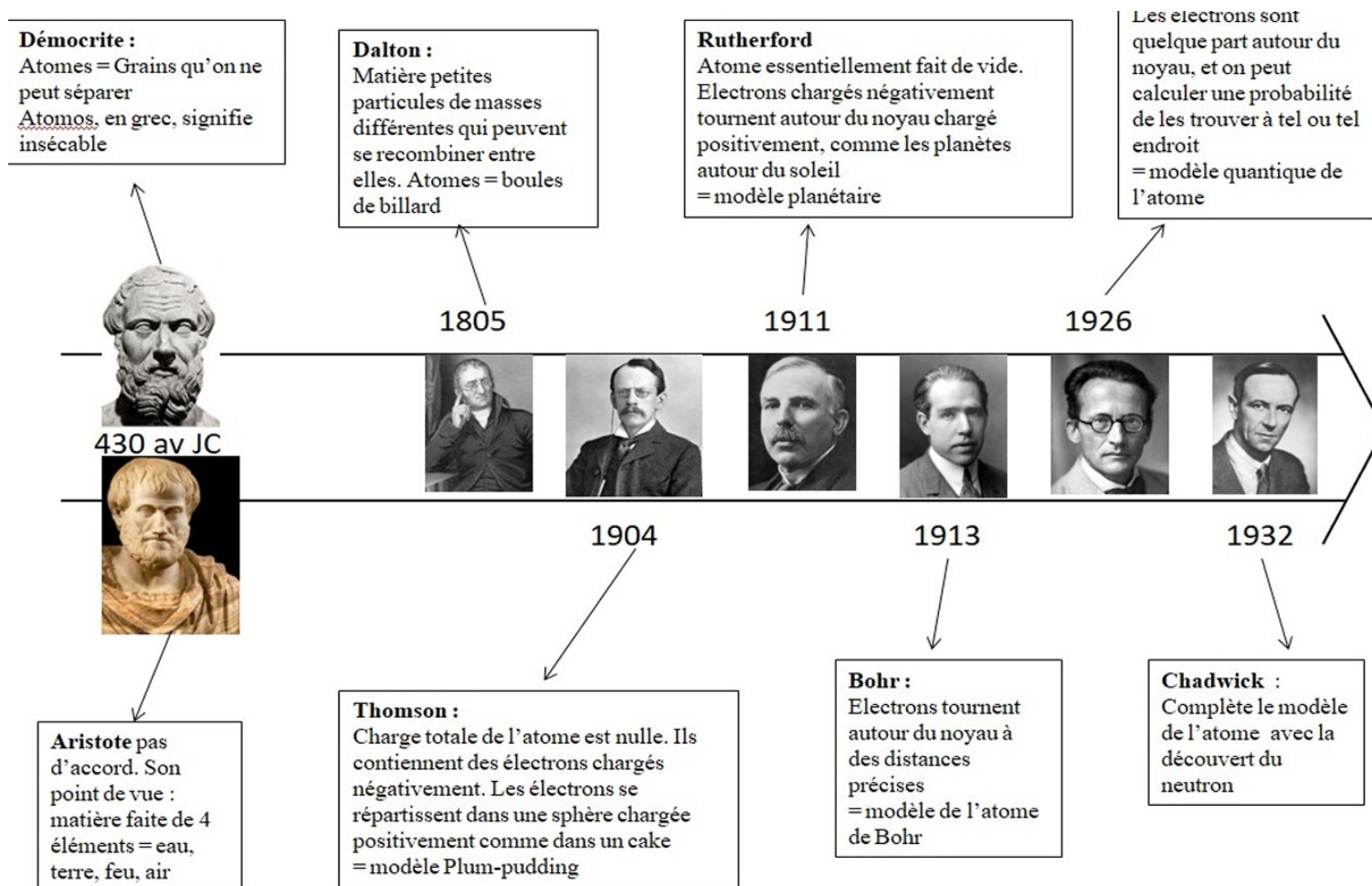
2 ^{de} GT Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M. GINEYS	 Frères des Ecoles Chrétiennes
Chapitre 1 : De l'atome à l'élément chimique			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
Activité documentaire n°1.1 : Modèles de l'atome			
	Questions	Compétence visée	Points attribués
Appel n°1	1-2-3	S'approprier, analyser	/ 2
Appel n°2	4	S'approprier, réaliser	/ 1,5
Appel n°3	5-6-7-8	Réaliser, analyser, valider	/ 4
Fin de l'activité	9	S'approprier, réaliser, valider	/ 2
Total :			/ 10

Noms -Prénoms des élèves du groupe pour notation individuelle (0,5)

- 1.
- 2.
- 3.

A- Histoire des sciences : vidéo [La folle histoire de l'atome](#)

1. **Associer** chaque modèle à la personne qui en est l'auteur.



B - Le modèle de Rutherford

Nous visionnons ensemble la vidéo suivante : (1min30)

« L'expérience de Rutherford » : <https://www.youtube.com/watch?v=WnaSE3-pQMc>

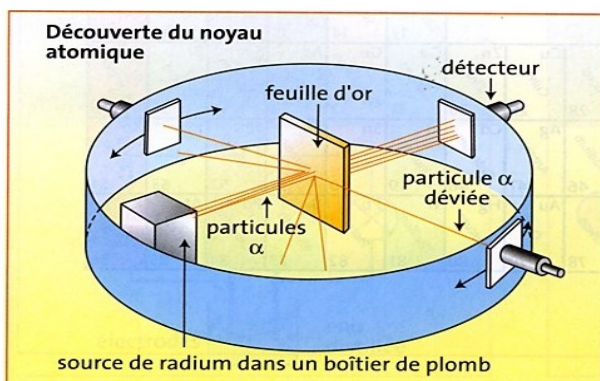


FIG.1 : Le dispositif de l'expérience de Rutherford.

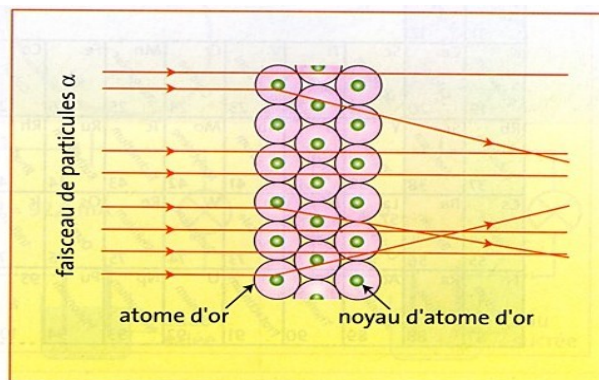


FIG.2 : Trajectoires des particules α .

Remarque : Deux corps de charges électriques opposées s'attirent tandis que deux corps de mêmes charges électriques se repoussent.

1. **Expliquer** ce que nous aurions observé si la feuille d'or était constituée d'atomes tels que les décrivaient Dalton et Thomson.

Si la feuille d'or était constituée d'atomes tels que les décrivaient Dalton et Thomson, les particules α ne suivraient pas les trajectoires observées par Rutherford.

Dans le modèle de Thomson, les particules α , chargées positivement, seraient repoussées par la charge positive répartie dans les atomes et pourraient être déviées.

Dans le modèle de Dalton, considéré comme une bille pleine, elles ne pourraient pas traverser les atomes.

La valeur affichée par le détecteur D1 (placé en face de la source radioactive) serait alors différente.

2. **Préciser** quelle est l'observation qui a amené Rutherford à modéliser le modèle atomique en vigueur, et à conclure que la matière est essentiellement constituée de vide ?

Le fait que la plupart des particules α traversent la feuille comme si de rien n'était montre que l'atome est essentiellement constitué de vide.

3. **Déduire** la charge du noyau d'un atome sachant que les particules α sont chargées positivement. **Justifier** votre réponse.

Les particules α étant chargées positivement, leur déviation par le noyau montre que le noyau est également chargé positivement.

Appel n°1 du professeur pour validation

C – Structure et écriture conventionnelle

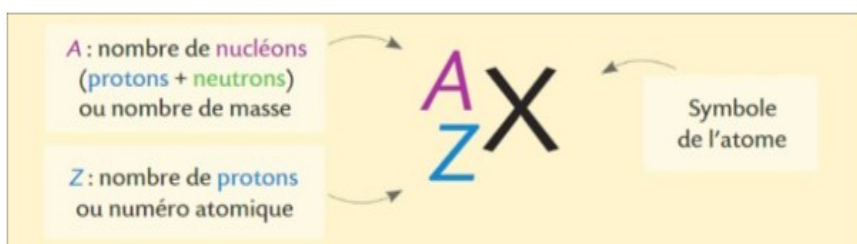
« La matière est composée d'atomes, eux-mêmes constitués de noyaux entourés d'un cortège d'électrons. Les noyaux portent une charge électrique positive de même valeur et de signe opposé à la charge des électrons qui gravitent autour du noyau. (...) »

Le proton porte une charge électrique positive. Celui-ci a un compagnon, le neutron, qui est neutre électriquement et a sensiblement la même masse. Tous deux s'associent de façon très compacte pour constituer les noyaux qui sont au cœur des atomes peuplant notre univers. Ils s'entourent d'un cortège d'électrons dont la charge compense exactement celle des protons. »



Extrait de *La vie à fil tendu* de Georges Charpak – Prix Nobel de Physique 1992

Rappel : écriture conventionnelle ${}^A_ZX$



4. En vous aidant des documents ci-dessus et de vos connaissances, **réaliser** un schéma légendé d'un atome de Néon dont la notation conventionnelle est : ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ en faisant apparaître les différentes particules qui le constituent. **Indiquer**, pour chacune sa charge électrique.

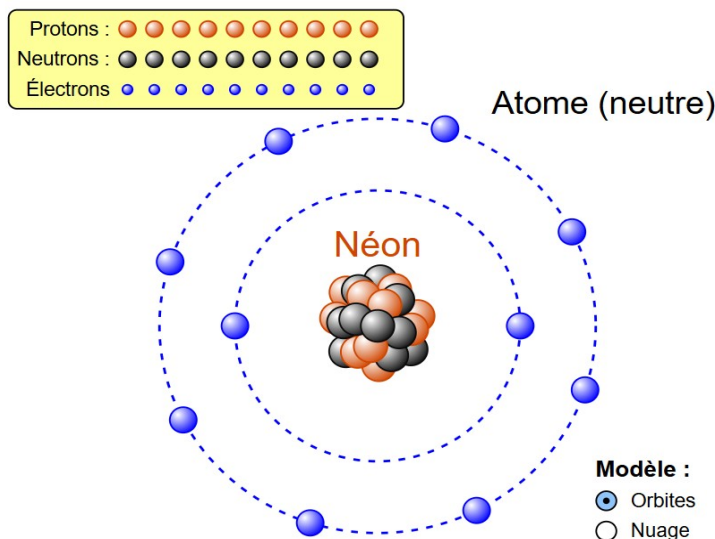
D'après l'écriture conventionnelle :

Numéro atomique : $Z = 10$ donc l'atome possède 10 protons dans son noyau.

Nombre de masse : $A = 20$ donc l'atome possède $N = A - Z = 20 - 10 = 10$ neutrons dans son noyau.

L'atome étant électriquement neutre, il possède autant de protons que d'électrons. On en déduit que l'atome possède 10 électrons.

Sachant que l'atome est constitué d'un noyau autour duquel se déplacent un certains nombre d'électrons, on pourrait schématiser un atome de néon de cette manière :



Obtenu à partir de l'animation en ligne :

Particule	Charge électrique
Proton	Positive (= +e)
Neutron	Nulle (=0)
Électron	Négative (= -e)

D – Masse et atome

5. **Donner** le nombre de protons, de neutrons et d'électrons contenus dans l'atome de fluor dont l'écriture conventionnelle est : ${}^{19}_9\text{F}$. **Justifier** votre réponse.

D'après l'écriture conventionnelle :

Numéro atomique : $Z = 9$ donc cet atome possède 9 protons dans son noyau.

Nombre de masse : $A = 19$ donc cet atome possède $N = A - Z = 19 - 9 = 10$ neutrons dans son noyau.

L'atome étant électriquement neutre, il possède autant de protons que d'électrons.

On en déduit que l'atome de fluor possède 9 électrons.

6. En s'appuyant sur votre réponse à la question 5 et les données ci-contre, **calculer** la masse de cet atome de fluor.

$$m_{\text{atome}} = 9 \times m_p + 10 \times m_n + 9 \times m_e$$

$$m_{\text{atome}} = 9 \times 1,673 \times 10^{-27} + 10 \times 1,675 \times 10^{-27} + 9 \times 9,109 \times 10^{-31}$$

$$m_{\text{atome}} = 3,182 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

Données :

Masse du neutron : $m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Masse du proton : $m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Masse de l'électron : $m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$

7. **Calculer** à présent la masse du noyau uniquement de cet atome de fluor.

On cherche la masse du noyau uniquement (protons et neutrons) :

$$m_{\text{noyau}} = 9 \times m_p + 10 \times m_n$$

$$m_{\text{noyau}} = 9 \times 1,673 \times 10^{-27} + 10 \times 1,675 \times 10^{-27}$$

$$m_{\text{noyau}} = 3,181 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

8. **Comparer** les deux valeurs obtenues précédemment. Que remarque-t-on ? **Conclure**.

En comparant les deux valeurs précédentes (arrondies), elles sont quasiment égales.

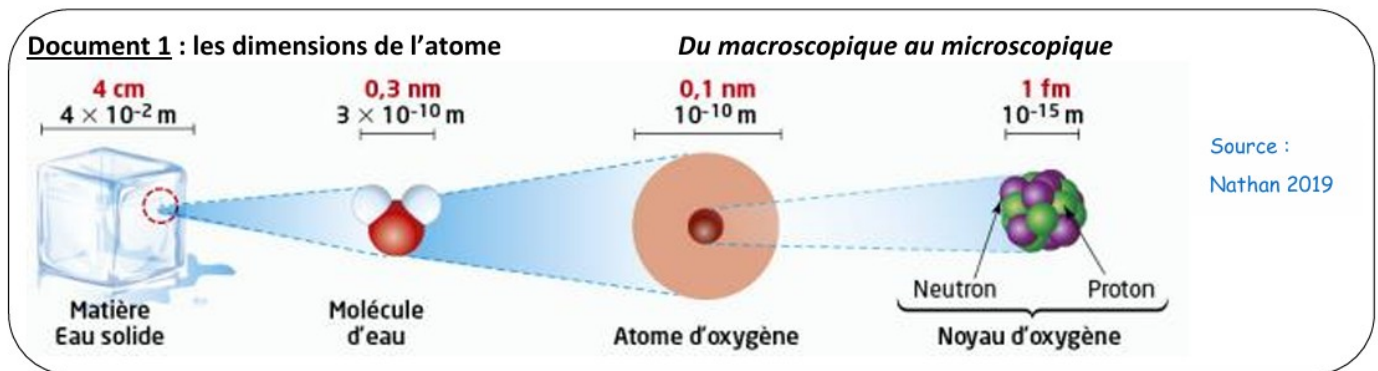
La masse de l'atome est essentiellement contenue dans le noyau, la masse des électrons est négligeable devant celle des nucléons.

Appel n°3 du professeur pour validation

E- Les dimensions dans l'atome

Depuis l'Antiquité, l'atome a toujours été défini comme une entité microscopique. Le mot « atome » provient du grec « atomos », signifiant « qui ne peut être cassé ». Mais, depuis plus d'un siècle, le modèle de l'atome constitué d'un noyau et d'électrons s'est imposé.

En 1911, Ernest RUTHERFORD mit en évidence l'existence d'un noyau atomique et émet alors l'hypothèse qu'au centre de l'atome devait se trouver un « noyau » contenant presque toute la masse et toute la charge positive de l'atome, les électrons déterminant en fait la taille de l'atome. (source : wikipédia)



Document 2 : comparer 2 valeurs

Comparer 2 valeurs en sciences c'est faire le quotient (rapport) entre ces 2 valeurs.

9. A l'aide des documents ci-dessus, **comparer** la taille de l'atome et du noyau. **Commenter**.

D'après le document 1, je vois que la dimension de l'atome d'oxygène est de 10^{-10} m et celle de son noyau est de 10^{-15} m.

En comparant ces valeurs ($\frac{10^{-10}}{10^{-15}} = 10^5$), on peut dire que l'atome est 10^5 (100 000) fois plus grand que le noyau.